

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

Method and apparatus for cutting apart of a main signal and recording it as a synchronous signal

Patent Number: ☐ US6069865
Publication date: 2000-05-30
Inventor(s): IMAI KENICHI (JP)
Applicant(s): SONY CORP (JP)
Requested Patent: ☐ JP10106151
Application Number: US19970931742 19970916
Priority Number(s): JP19960254302 19960926
IPC Classification: G11B20/10; G11B20/12
EC Classification: G11B20/00C
Equivalents:

Abstract

Method and apparatus for encoding sub information is provided for synchronizing the main information of a digital audio disk with the sub information thereof. A sub signal encoding unit is composed as part of a unit for recording a signal of a digital audio disk. The sub signal encoding unit is inputted with a main signal having a format of the digital audio disk and a sub signal for improving the sound quality of the audio signal. A data cutting section is provided with the main signal and takes out part of the main signal as a synchronous signal. A Q channel generating section operates to replace the format of the synchronous signal with the Q channel data format so that the synchronous signal may be recorded in the Q channel of the subcode of the digital audio disk. A subcode encoding section is provided with the sub signal and the Q channel data and encodes the sub signal according to the format of the subcode.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-106151

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 20/10
20/12

識別記号

3 0 1

F I

G 1 1 B 20/10
20/12

3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-254302

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月26日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 今井 憲一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

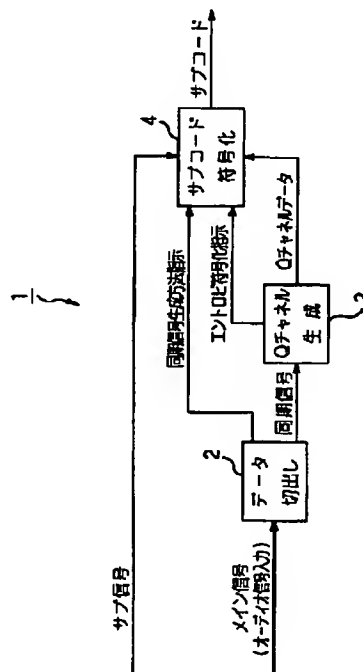
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 サブ情報の符号化方法、記録媒体、信号再生装置および信号再生方法

(57) 【要約】

【課題】 デジタルオーディオディスク等のメイン情報とサブ情報との同期をとることのできるサブ情報の符号化方法等を提供する。

【解決手段】 サブ信号符号化装置1は、デジタルオーディオディスクの信号記録装置の一部として構成される。サブ信号符号化装置1には、デジタルオーディオディスクのフォーマットの信号であるメイン信号と、オーディオ信号の音質を向上させるサブ信号が入力される。データ切出し部2には、メイン信号が入力され、メイン信号の一部を同期信号として取り出す。Qチャネル生成部3は、上記同期信号を、デジタルオーディオディスクのサブコードのQチャネルに記録するために、Qチャネルのデータフォーマットに置き換える。サブコード符号化部4は、サブ信号と、上記Qチャネルデータが入力され、サブコードのフォーマットに従い符号化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 メインとなるメイン情報とサブとなるサブ情報から構成されている入力信号に対して、前記メイン情報の一部を同期情報として付加してサブ情報を前記同期情報と共に符号化することを特徴とするサブ情報の符号化方法。

【請求項2】 メインとなるメイン情報とサブとなるサブ情報から構成されており、一定の情報量の単位ごとにブロックを形成されている入力信号に対して、前記メイン情報の一部を同期情報として付加して、前記サブ情報をこのサブ情報に対応するブロックのメインとなる情報の一部である同期情報と共に符号化することを特徴とするサブ情報の符号化方法。

【請求項3】 前記同期情報は、各ブロックごとに少なくとも1つ生成することを特徴とする請求項2に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項4】 前記同期情報は、所定の数のブロックごとに生成することを特徴とする請求項2に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項5】 前記同期情報は、ブロックの先頭から所定数のサンプルを取り出したものであることを特徴とする請求項2に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項6】 前記同期情報は、ブロックの先頭から所定数のサンプルの最下位ビットから所定ビットを取り出したものであることを特徴とする請求項5に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項7】 前記同期情報は、ブロックの先頭から所定数のサンプルの最上位ビットから所定ビットを取り出したものであることを特徴とする請求項5に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項8】 前記同期情報は、ブロックの最後から所定数のサンプルを取り出したものであることを特徴とする請求項2に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項9】 前記同期情報は、ブロックの最後から所定数のサンプルの最下位ビットから所定ビットを取り出したものであることを特徴とする請求項8に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項10】 前記同期情報は、ブロックの最後から所定数のサンプルの最上位ビットから所定ビットを取り出したものであることを特徴とする請求項8に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項11】 前記同期情報は、ブロックの先頭および最後から所定数のサンプルずつを取り出したものであることを特徴とする請求項2に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項12】 前記同期情報は、ブロックの先頭および最後から所定数のサンプルずつ、最下位ビットから所定ビットを取り出したものであることを特徴とする請求項11に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項13】 前記同期情報は、ブロックの先頭およ

び最後から所定数のサンプルずつ、最上位ビットから所定ビットを取り出したものであることを特徴とする請求項11に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項14】 前記同期情報は、ブロックの先頭から所定サンプル離れた位置から、所定数のサンプルずつ取り出したものであることを特徴とする請求項2に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項15】 前記同期情報は、ブロックの先頭から所定サンプル離れた位置から、所定数のサンプルずつ最下位ビットから所定ビットを取り出したものであることを特徴とする請求項14に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項16】 前記同期情報は、ブロックの先頭から所定サンプル離れた位置から、所定数のサンプルずつ最上位ビットから所定ビットを取り出したものであることを特徴とする請求項14に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項17】 前記同期情報は、ブロックの最後から所定サンプル離れた位置から、所定数のサンプルずつ取り出したものであることを特徴とする請求項2に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項18】 前記同期情報は、ブロックの最後から所定サンプル離れた位置から、所定数のサンプルずつ最下位ビットから所定ビットを取り出したものであることを特徴とする請求項17に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項19】 前記同期情報は、ブロックの最後から所定サンプル離れた位置から、所定数のサンプルずつ最上位ビットから所定ビットを取り出したものであることを特徴とする請求項17に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項20】 前記同期情報は、メイン情報の特徴を表すパラメータであることを特徴とする請求項2に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項21】 前記同期情報は、メイン情報の情報の内容に応じて変わること特徴とする請求項2に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項22】 メイン情報の情報の内容に応じて変わる同期情報の生成情報をサブ情報と共に符号化することを特徴とする請求項21に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項23】 前記入力信号は、デジタルオーディオ信号であることを特徴とする請求項2に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項24】 前記入力信号は、デジタルビデオ信号であることを特徴とする請求項2に記載のサブ情報の符号化方法。

【請求項25】 メインとなるメイン情報とサブとなるサブ情報から構成されており一定の情報量の単位ごとにブロックを形成されている信号であって、前記サブ情報

には、サブ情報に対応するブロックのメインとなる情報の一部である同期情報が付加されている信号が記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項26】 メインとなるメイン情報とサブとなるサブ情報から構成されており一定の情報量の単位ごとにブロックを形成されている信号であって、前記サブ情報には、サブ情報に対応するブロックのメインとなる情報の一部である同期情報が付加されている信号が記録されている記録媒体より再生された信号を、前記メイン情報と前記サブ情報に分割し、

前記サブ情報から前記同期情報を検出し、

前記同期情報から、前記分割手段により分割された前記メイン情報に対応する前記サブ情報のブロックを抽出し、

前記サブ情報のブロックを対応するメイン情報のブロックに合成し、出力することを特徴とする信号再生方法。

【請求項27】 メインとなるメイン情報とサブとなるサブ情報から構成されており一定の情報量の単位ごとにブロックを形成されている信号であって、前記サブ情報には、サブ情報に対応するブロックのメインとなる情報の一部である同期情報が付加されている信号が記録されている記録媒体より再生された信号を、前記メイン情報と前記サブ情報に分割する分割手段と、

前記分割手段により分割された前記サブ情報から前記同期情報を検出する同期情報検出手段と、

前記同期情報検出手段により検出された同期情報から、

前記分割手段により分割された前記メイン情報に対応する前記サブ情報のブロックを抽出する同期情報抽出手段と、

前記同期情報抽出手段により抽出された前記サブ情報のブロックを対応するメイン情報のブロックに合成し、出力する同期出力手段とを備える信号再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はデジタルオーディオの信号処理等に関し、特に、メイン情報とサブ情報を備える信号のサブ情報の符号化方法、記録媒体、信号再生装置および信号再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般にデジタルオーディオディスクなどで取り扱うデジタルオーディオ信号のフォーマットでは、メイン情報となるデジタルオーディオ信号の他にグラフィック情報や文字情報などのサブ情報を記録するサブコードと呼ばれる領域がある。ここで、デジタルオーディオディスクであるコンパクトディスクの信号フォーマットを図面を用いて説明する。上述したデジタルオーディオディスクの信号フォーマットは、図8に示すように、情報の最小単位であるフレームという単位を構成し、そのフレームが98フレームまとめて1ブロックという単位を構成している。1フレームは、オーディオ信

号がLch、Rchそれぞれ6サンプル（1サンプル16ビット）ずつの24バイトのデータと、サブコードが1バイトのデータとで構成されている。従って、サブコードは、1ブロックに98バイト存在する。

【0003】図9は、デジタルオーディオディスクのサブコードのフォーマットを説明する図である。ブロックの最初の2フレームである2バイトデータのS₀とS₁は、サブコード自体の同期信号として使用される。そのため、サブ情報のデータとして用いられるのは3フレーム以下の96バイトである。1フレーム8ビット（1バイト）あるサブコードは、各ビットごとP、Q、R、S、T、U、V、Wチャンネルと呼ばれる。

【0004】Pチャンネルは、メイン情報であるオーディオ信号の曲頭の位置を示すために用いられ、特に、ラフな頭出しに使われる。Qチャンネルは、図10に示すように、先頭の4ビットをコントロールコード、次の4ビットをアドレスコード、最後から16ビットをCRC（Cyclic Redundancy Code）である巡回符号の誤り検出信号のコード、残りの72ビットをデータという構成となっている。コントロールコードは、コピー禁止や、記録媒体の種類の識別などに用いられる。アドレスコードは、Qチャンネルの72ビットデータのアドレスコードとして使用される。特にアドレスコードが“0001”の場合、Qチャンネルの72ビットのデータは、図11に示すようなオーディオデータの楽章の情報のフォーマットを示す。また、“0010”“0011”のアドレスコードは、メーカーコードであり、その他の場合はフォーマットが特に定められておらず、そのデータ領域は、ユーザーが使用できる。

【0005】R～Wチャンネルは、ユーザーチャンネルであり上述したようにグラフィック情報や文字情報などのサブ情報を記録することができる。

【0006】ここで、特願平7-147742号において、上述したユーザーの使用できるサブコードのデータ領域にオーディオ信号を高音質化するためのデータを記録することが提案されている。この内容は以下の通りである。

【0007】デジタルオーディオディスクのオーディオ信号のフォーマットは、16ビット、44.1kHzサンプルのデジタル信号である。この信号より高品質の信号、例えば、20ビット、88.2kHzサンプルの信号を、デジタルオーディオディスクのフォーマットのメイン情報とそれ以外のサブ情報とに分割する。前記メイン情報は通常のメイン情報の記録領域に記録し、前記サブ情報を上述したサブコードのユーザチャンネルに高音質化の為の信号として記録する。そして、再生の際に、メイン情報とサブ情報とを合成することにより、通常のデジタルオーディオディスクの音質よりも高音質であるオーディオ信号を供給するものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、デジタルオーディオディスクの信号再生装置は、記録媒体から光ピックアップによりデータを読みだし、復調用のLSI等により、オーディオ信号であるメイン情報とサブコードに記録したサブ情報を再生する。この時、メイン情報は、読み出されたデジタルデータを一時内蔵するメモリに記憶し、安定したクロックに同期させ出力をする。しかし、サブコードに記録されたサブ情報は、特に同期をとらず読みだした速度そのままで出力する。そのため、その出力は読みだし速度がモータなどの回転むらによって揺れるため、ジッタと呼ばれる時間的揺れを生じることとなる。このジッタは、信号再生装置の内部のみで生じるのではなく、信号再生装置のデジタル出力にも影響を及ぼす。例えば、信号再生装置に端子があり、その端子からIEC958(EIAJ CP1201)で規定されるようなデジタルオーディオフォーマットの信号が出力される場合、そこに規定されるユーザビットについても時間的揺れを生じてしまう。

【0009】係る場合、上述したような、サブコードにオーディオ信号を高音質化するためのデータを記録する場合においては、メイン情報であるオーディオデータと、サブコードに記録するサブ情報のデータが時間的に密接な関係があるため、それぞれの同期がとれている方が好ましい。

【0010】本発明は、このような実情を鑑みてなされたものであり、デジタルオーディオディスク等のメイン情報と、サブコードに記録するサブ情報との同期をとることのできるサブ情報の符号化方法、記録媒体、信号再生装置および信号再生方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述の問題を解決するために、本発明に係るサブ情報の符号化方法は、メインとなるメイン情報とサブとなるサブ情報から構成されている入力信号に対して、前記メイン情報の一部を同期情報として付加してサブ情報を前記同期情報と供に符号化することを特徴とする。


【0012】また、本発明に係るサブ情報の符号化方法は、メインとなるメイン情報とサブとなるサブ情報から構成されており、一定の情報量の単位ごとにブロックを形成されている入力信号に対して、前記メイン情報の一部を同期情報として付加して、前記サブ情報をこのサブ情報に対応するブロックのメインとなる情報の一部である同期情報と供に符号化することを特徴とする。


【0013】本発明に係る記録媒体は、メインとなるメイン情報とサブとなるサブ情報から構成されており一定の情報量の単位ごとにブロックを形成されている信号であって、前記サブ情報には、サブ情報に対応するブロックのメインとなる情報の一部である同期情報が付加されている信号が記録されていることを特徴とする。

【0014】本発明に係る信号再生方法は、メインとなるメイン情報とサブとなるサブ情報から構成されており一定の情報量の単位ごとにブロックを形成されている信号であって、前記サブ情報には、サブ情報に対応するブロックのメインとなる情報の一部である同期情報が付加されている信号が記録されている記録媒体より再生された信号を、前記メイン情報と前記サブ情報に分割し、前記サブ情報から前記同期情報を検出し、前記同期情報から、前記分割手段により分割された前記メイン情報に対応する前記サブ情報のブロックを抽出し、前記サブ情報のブロックを対応するメイン情報のブロックに合成し、出力することを特徴とする。

【0015】本発明に係る信号再生装置は、メインとなるメイン情報とサブとなるサブ情報から構成されており一定の情報量の単位ごとにブロックを形成されている信号であって、前記サブ情報には、サブ情報に対応するブロックのメインとなる情報の一部である同期情報が付加されている信号が記録されている記録媒体より再生された信号を、前記メイン情報と前記サブ情報に分割する分割手段と、前記分割手段により分割された前記サブ情報から前記同期情報を検出する同期情報検出手段と、前記同期情報検出手段により検出された同期情報から、前記分割手段により分割された前記メイン情報に対応する前記サブ情報のブロックを抽出する同期情報抽出手段と、前記同期情報抽出手段により抽出された前記サブ情報のブロックを対応するメイン情報のブロックに合成し、出力する同期出力手段とを備える。本発明に係る信号再生装置は、記録媒体に記録された情報を、メイン情報とサブ情報に分割し、前記サブ情報から前記同期情報を検出する。そして、前記同期情報から、前記分割手段により分割された前記メイン情報に対応する前記サブ情報のブロックを抽出し、前記サブ情報のブロックを対応するメイン情報のブロックに合成し、出力する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、を参照しながら説明する。

【0017】は、本発明に係るサブ信号符号化装置の説明図である。サブ信号符号化装置1は、デジタルオーディオディスクであるコンパクトディスクにオーディオ信号を記録する信号記録装置の一部として構成される。

【0018】サブ信号符号化装置1は、データ切出し部2と、Qチャネル生成部3と、サブコード符号化部4とから構成される。

【0019】サブ信号符号化装置1には、上述したデジタルオーディオディスクのメイン情報となるオーディオ信号と、前記メイン信号に加えて高音質化を図るためのサブ情報となるサブ信号が入力される。

【0020】このメイン信号とサブ信号は、デジタルオーディオディスクのフォーマットである16ビット、4

4. 1kHzサンプリングのデジタル信号より高品質の信号、例えば、20ビット、88.2kHzサンプリングの信号を、デジタルオーディオディスクのフォーマットのメイン信号とそれ以外のサブ信号とに分割することにより得ることができる。従って、メイン信号は、デジタルオーディオディスクのオーディオ信号のフォーマットであり、16ビット、44.1kHzサンプリングのデジタル信号である。また、サブ信号は、メイン信号より高い帯域成分の信号でありメイン信号であるオーディオ信号の音質を向上させるものである。

【0021】上記メイン信号は、サブ信号符号化装置1のデータ切出し部2に入力される。データ切出し部2は、サブ信号の同期信号をメイン信号の一部から取り出す手段である。この同期信号は、メイン信号をブロック単位で取り出したものであるが、その同期信号の容量は、同期信号を記録する領域のデータ容量によって異なる。同期信号をデジタルオーディオディスクのサブコードに記録する場合、R～Wチャンネルに同期信号を書き込む方法と、Qチャンネルに同期信号を書き込む方法とが考えられる。R～Wチャンネルに同期信号を書き込む方法の場合は、この領域にサブ信号が書き込まれるため、そのデータがR～Wチャンネルすべてを使わなければ残りの領域に記録することが可能である。なお、この場合にはサブ信号と同期信号とを同期信号とを識別する信号を記録しておく必要がある。また、Qチャンネルに同期信号を書き込む場合は、Qチャンネルのデータ領域である72ビットの容量を割り当てることが可能である。なお、この時のQチャンネルのアドレス4ビットは、フォーマットにより設定されている“0001”“0010”“0011”以外にする必要がある。本実施の形態の説明では、同期信号をQチャンネルに書き込む場合について説明する。

【0022】データ切出し部2は、図2に示すように、メイン信号を1ブロックの中からQチャンネルのデータの容量に対応させ72ビットのデータをブロック毎に単純に切り出していく。

【0023】ここで、メイン信号から同期信号を切り出す例を図3に5つ示す。図3(a)に示す第1の例は、ブロックの先頭のサンプルそのままを用いるものである。この場合は4サンプル分、64ビットの同期信号が作成できる。なお、このとき、ブロックの先頭でなく、最後のサンプルから4サンプルを用いて同期信号を切り出すことも可能である。図3(b)に示す第2の例は、ブロックの先頭と最終の2サンプルずつを用いる例である。この場合も第1の例と同様に64ビットの同期信号が切り出される。図3(c)に示す第3の例は、ブロックの先頭あるいは最終からのサンプルの最下位ビット(以下LSBとする)数ビット分を用いる例である。この例は、LSBから2ビット分を用いる場合を示してある。そのため、36サンプル分、72ビットの同期信

号が作成できる。図3(d)に示す第4の例は、ブロックの先頭と最終の数サンプルのLSB数ビット分を用いる例である。この例だと前後18サンプルずつ、合計72ビットの同期信号が作成できる。図3(e)に示す第5の例は、ブロックの先頭から数サンプル離れたところから、所定サンプルのLSB数ビット分を用いる例である。これまでの例においては、取り出すべきサンプル位置がすべて0になってしまうような場合、同期情報がすべて0になってしまう、同期情報としてあまり有効なものでなくなってしまう。そのような場合において、この例は有効である。この第5の例では、ブロックのどの位置からサンプルを取り始めたかという情報が必要になるので、同期信号として取り出すサンプル数がこれまでの例に比べて少なくなる。ブロックのどの位置からサンプルを取り始めるかは、所定の位置を決めてもよいし、サンプルが0でない位置を検索してもよい。

【0024】なお、第3、第4および第5の例において、サンプルのLSB側の信号を同期信号として用いたが、最上位ビット(以下、MSBとする)側の信号を取り出すことも、任意の位置(例えばMSBから7、8ビット目等)のビットを取り出すことも可能である。もちろん、1サンプルから取り出すビット数も2ビットに限らず任意でよい。第2及び第3の例の場合は、長い時間のサンプルを同期信号として用いることができる。

【0025】また、同期信号は、数ブロック単位で切り出すこともでき、LchとRchを一体のものとして同期信号を切り出すのではなく、LchまたはRchの片側のみで構成してもよい。さらに、いずれか同期信号を、メイン信号の信号の種類により選択的に使用することも可能である。この場合は、予め設定する同期信号の種類をサブコードに記録する必要がある。

【0026】上記同期信号は、データ切出し部2からQチャンネル生成部3に供給される。

【0027】Qチャンネル生成部3は、上記同期信号を、Qチャンネルに記録するためにQチャンネルのデータのフォーマットに置き換える。このとき、同期信号をそのまま記録するのではなく、効率的に記録するためにエントロピ符号化などの可逆的な情報圧縮をすることも可能である。このエントロピ符号化は、各サンプル値に対応した符号を割り当てる符号化テーブルに基づいて符号化を行うものである。ハフマン符号化については、文献「最小冗長符号の構成のための方法」(“A Method for Constructing of Minimum Redundancy Codes”, D.A Huffman, Proc.I.R.E., 40, pp.1098, 1952)に述べられている。また、エントロピ符号化については、ハフマン符号化の他に、文献「シーケンシャルデータ圧縮のための普遍的アルゴリズム」(“A Universal Algorithm for Sequential Data Compression”, J.Ziv, A.Lempel, IEEEに述べられている。また、Trans.on Inform. Theory, Vol.17-23, No.3, pp.337-343, 1977)に述べられているLempel

—Ziv符号化や、文献「固定レートソースの可変長符号化でのバッファオーバーフロー」(“Buffer Overflow in Variable Length Coding of Fixed Rate Sources”, F. Telinek, IEEE Trans. Inform. Theory, Vol. IT-14, NO. 3, PP. 490-501, 1968) に述べられている算術符号といった符号化方法も用いることもできる。

【0028】また、同期信号をQチャネルのサブコードに記録する際、メイン信号と同一のブロックに記録するのではなく、時間的に離れた位置のブロックに記録することも可能である。これは、後に述べる信号再生装置において、同期をとるためにメイン信号とサブ信号をメモリに一時記憶させるため、そのメモリの容量の範囲内であれば同期をとることが可能であるからである。もっとも、同期を取るべきブロックよりも同期信号が時間的に前にあった方が、一時記憶のためのメモリの容量を減らすには都合がよい。

【0029】Qチャネル生成部3によって生成されたQチャネルデータは、サブコード符号化部4に供給される。いずれか同期信号をメイン信号の信号の種類により選択的に使用することも可能にしてあったり、Qチャネルを生成したときにエントロピ符号化した場合であれば、それらの識別信号もサブコード符号化部4に供給される。

【0030】サブコード符号化部4は、オーディオ信号の音質を向上させるためのサブ信号と、サブコード符号化部4から供給されたQチャネルデータ、符号化等の識別信号等が入力され、サブコードのフォーマットに従い符号化される。

【0031】サブコード符号化部4により符号化されたサブコードは、メイン信号であるオーディオ信号と共にEFM (Eight Fourteen Modulation) 変調がされ、記録媒体に記録される。

【0032】従って、上記サブ信号符号化装置1により符号化されたサブ信号は、メイン信号であるオーディオ信号とともに記録媒体に記録され、後述する信号再生装置によりメイン信号と同期をとることができる。サブ信号とメイン信号の同期がとれることにより、高音質化されたオーディオ信号が再生できる。

【0033】なお、上述した同期信号は、メイン信号であるオーディオ信号をそのまま切り出して生成していたが、オーディオ信号の特徴を表すものとして線形予測係数などを利用して生成することも可能である。この場合には、線形予測係数そのものと線形予測次数を同期信号として用いる。この線形予測係数に関しては、板倉、斉藤による文献「最尤スペクトル推定法による音声分解合成伝送方式」音響学会講演論文集、PP. 231, 1967、或いは文献「音声信号の予測符号化」(“Predictive Coding of Speech Signals”, B.S. Atal, M.R. Schroeder, Reports of 6th Int. Conf. Acoust., C-5-4, 1968) に述べられている。また、計算アルゴリズムについては、数多く

の文献がありここでは省略する。

【0034】次に、上述の方法で符号化したサブ信号が記録されている記録媒体から、信号を再生する信号再生装置について説明する。信号再生装置11は、図4に示すようにデジタルオーディオディスクであるコンパクトディスクを再生するデジタルオーディオプレーヤ10のデジタルアウトから出力された信号が、デジタル信号伝送ケーブルを介し供給されている。

【0035】デジタルオーディオプレーヤ10は、上述したサブ信号が記録されている記録媒体から信号を再生する。記録媒体から再生された信号は、デジタルアウトから出力される。この信号はIEC958 (EIAJ CP1201) で規定されるデジタルオーディオフォーマットであり、記録媒体に記録したフォーマットの信号が変換されている。このIEC958で規定されるデジタルオーディオフォーマットは、図5に示すように、1サンプル毎に、4ビットの同期プリアンプと、24ビットのオーディオデータと、1ビットのパリティフラグと、1ビットのユーザデータと、1ビットのチャネルステータスと、1ビットのパリティビットとから構成される。上述した記録媒体に記録したサブ信号のデータは、IEC958フォーマットのユーザデータに入れられる。

【0036】信号再生装置11は、デジタルオーディオプレーヤ10から供給されたIEC958フォーマットの信号から、メイン信号とサブ信号を読みだし、高音質化を図る再生装置である。信号再生装置11は、図6に示すように信号分割部12と、同期信号検出部13と、同期情報抽出部14と、同期部15と、図示しない高音質化処理部とを備える。

【0037】信号分割部12は、IEC958フォーマットの信号が入力され、その信号をメイン信号とサブ信号とに分割する。サブ信号は、同期信号検出部13と同期部15に供給され、メイン信号は、同期情報抽出部14と同期部15に供給される。

【0038】同期信号検出部13は、入力されたサブ信号から、上述したサブ信号符号化装置1でQチャネルに符号化した同期信号を取り出す。なお、このとき、同期信号がエントロピ符号化等により符号化されたものであれば、復号化をすることが必要になる。同期信号検出部13で取り出された同期信号は、同期情報抽出部14に供給される。

【0039】同期情報抽出部14は、信号分割部12から入力されたメイン信号と同期信号検出部13から入力された同期信号とを比較して同期の位置を検出する。ここで検出される同期位置は、ブロックの開始あるいは最終位置が特定される位置であり、サブコードの開始位置あるいは最終位置との差が示される。なお、同期信号の種類が複数あり、いずれか同期信号をメイン信号の信号の種類により選択的に使用している場合は、その同期信

号の種類を示す信号も入力される。

【0040】具体的な同期位置の抽出方法は、図7に示すように、オーディオデータそのものを同期信号とした場合には、検索範囲内において、オーディオデータを1サンプルずつずらして行い、また、LchとRchをまとめた同期信号であれば2サンプルずつずらしてオーディオ信号と同期信号とのAND演算を行う。そして、すべてにおいてマッチした位置が同期位置情報となる。また、線形予測係数を同期信号として用いる場合には、検索範囲内それぞれにおいて係数を求め、同期信号としての線形予測係数と比較して一致した値が求められた位置が同期位置情報となる。いずれの場合もオーディオ信号そのものの読み取りの誤りがないことを仮定しているが、実際には 10^{-4} 程度の誤りは予想される。そのような場合を考慮して、検索範囲内で同期信号と一致するものが見つからない場合には、もっとも誤差の少なかった位置を同期位置とすることもできる。

【0041】また、検索を行う範囲は、サブコードの開始位置あるいは最終位置から前後1ブロック程度行う必要がある。これはサブコードのジッタは、一般的なデジタルオーディオディスク用LSIは最大28フレーム程度のジッタであることから最大でも1ブロックを越えない程度であるからである。

【0042】同期情報抽出部14で抽出された同期位置情報は、同期部15に供給される。同期部15は、同期情報抽出部14で抽出された同期位置情報に基づいて、信号分割部12で分割されたメイン信号とサブ信号のブロックの開始位置を揃えて、図示しない高音質化処理部に供給する。

【0043】この高音質化処理部では、メイン信号とサブ信号を合成し、例えば、通常のデジタルオーディオフォーマットの信号より高帯域化を図った信号に合成したオーディオ信号を出力する。

【0044】従って、信号再生装置11は、上述のサブ信号符号化装置1により符号化したサブ信号が記録されている記録媒体を再生することにより、同期のとれたメイン信号とサブ信号を再生することができ、そのため、従来のデジタルオーディオディスクの音質が改善された、高音質のオーディオ信号を再生することができる。また、サブコードの信号処理をするLSI等に同期をとるための処理をさせることにより、デジタルオーディオディスクの読みだし用のLSIは、従来のものを利用することができ、さらに、デジタルアウトからの信号を入力することのできるアダプタも作ることができる。

【0045】なお、上述した実施の形態においては、デジタルオーディオディスクを例に挙げて説明したが、例えば、ディジタルオーディオテープやビデオディスクにおいても同様な方法を用いて同期を取ることが可能である。

【0046】

【発明の効果】本発明に係るサブ情報の符号化方法では、メイン情報の一部を同期情報として付加してサブ情報を前記同期情報と共に符号化することにより、メイン情報とサブ情報の同期をとることができる。

【0047】また、本発明に係るサブ情報の符号化方法では、メイン情報の一部を同期情報として付加して、前記サブ情報をこのサブ情報に対応するブロックのメインとなる情報の一部である同期情報と共に符号化することにより、ブロック毎の同期をとることができ、また、メイン情報のブロックのセグメンテーションも決定することができる。

【0048】本発明に係る記録媒体では、サブ情報に、サブ情報に対応するブロックのメインとなる情報の一部である同期情報が付加されている信号が記録されていることにより、記録媒体に記録された信号が再生されたときに、メイン情報とサブ情報の同期をとることができる。

【0049】本発明に係る信号再生方法では、記録媒体に記録された情報を、メイン情報とサブ情報に分割し、前記サブ情報から前記同期情報を検出し、前記同期情報から、前記分割手段により分割された前記メイン情報に対応する前記サブ情報のブロックを抽出し、前記サブ情報のブロックを対応するメイン情報のブロックに合成し出力することにより、メイン情報とサブ情報の同期をとることができる。

【0050】本発明に係る信号再生装置では、記録媒体に記録された情報を、メイン情報とサブ情報に分割し、前記サブ情報から前記同期情報を検出する。そして、前記同期情報から、前記分割手段により分割された前記メイン情報に対応する前記サブ情報のブロックを抽出し、前記サブ情報のブロックを対応するメイン情報のブロックに合成し出力する。このことにより、メイン情報とサブ情報の同期をとることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るサブ信号符号化装置のブロック構成図である。

【図2】デジタルオーディオディスクの信号のフォーマットを示す図である。

【図3】サブ信号の切り出し方法を説明する図である。

【図4】本発明に係る信号再生装置とデジタルオーディオディスクプレーヤの接続を説明する図である。

【図5】IEC958(EIAJ CP1201)で規定されるデジタルオーディオフォーマットを示す図である。

【図6】本発明に係る信号再生装置のブロック構成図である。

【図7】同期情報を検出する方法を説明する図である。

【図8】デジタルオーディオディスクの信号のフォーマットを示す図である。

【図9】デジタルオーディオディスクのサブコードのフ

フォーマットを示す図である。

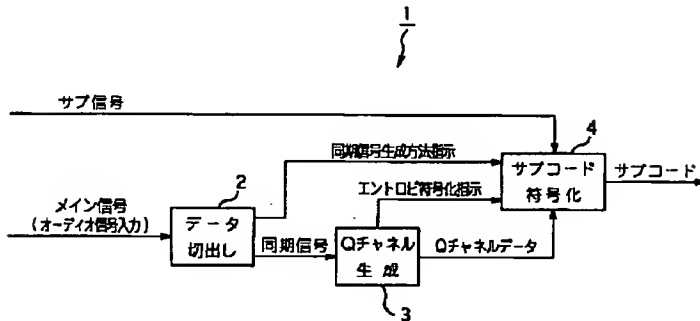
【図10】デジタルオーディオディスクのQチャネルのフォーマットを示す図である。

【図11】アドレスが“0001”の場合のデジタルオーディオディスクのQチャネルのフォーマットを示す図である。

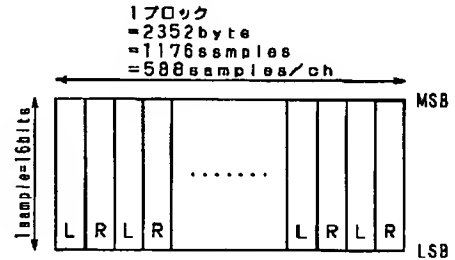
【符号の説明】

- 1 サブ信号符号化装置、2 データ切出し部、3 Qチャネル生成部、4サブコード符号化部、11 信号再生装置、12 信号分割部、13 同期信号検出部、14 同期情報抽出部、15 同期部

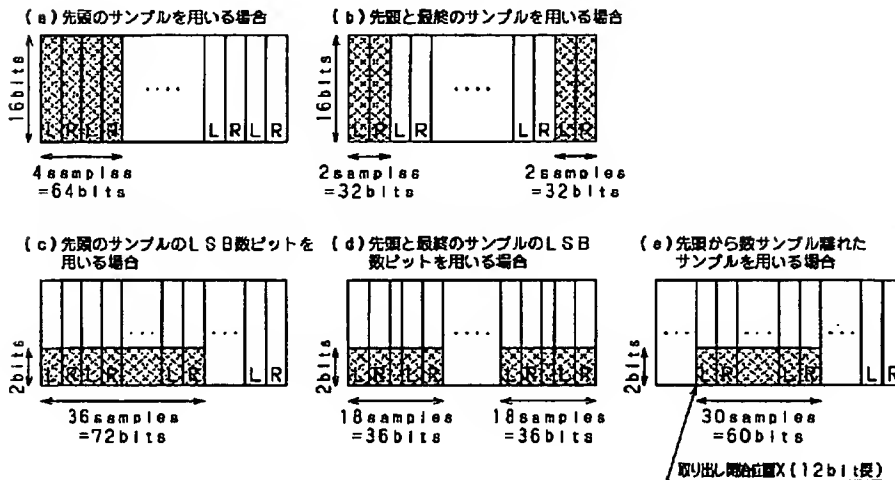
【図1】



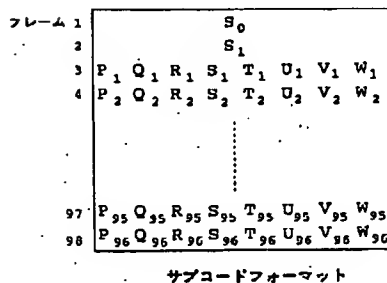
【図2】



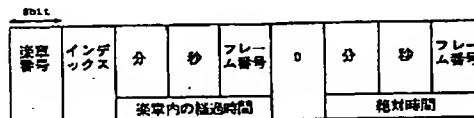
【図3】



【図9】

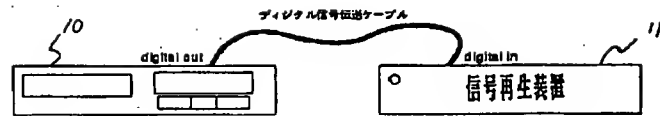


【図11】

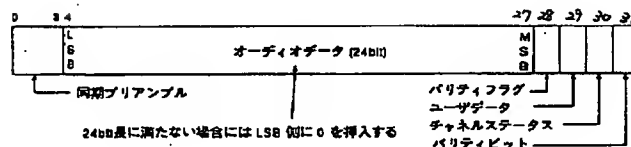


Qチャネルのデータフォーマット
(アドレスが0001のとき有効)

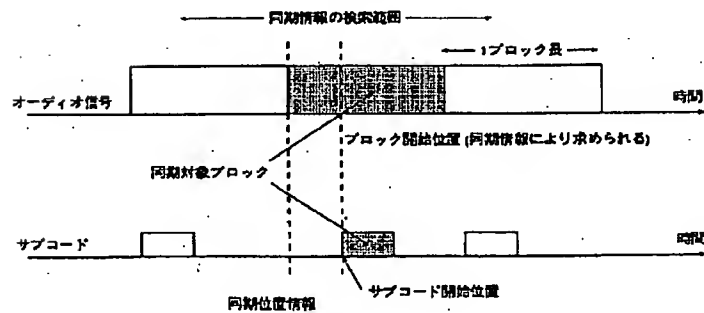
【図4】



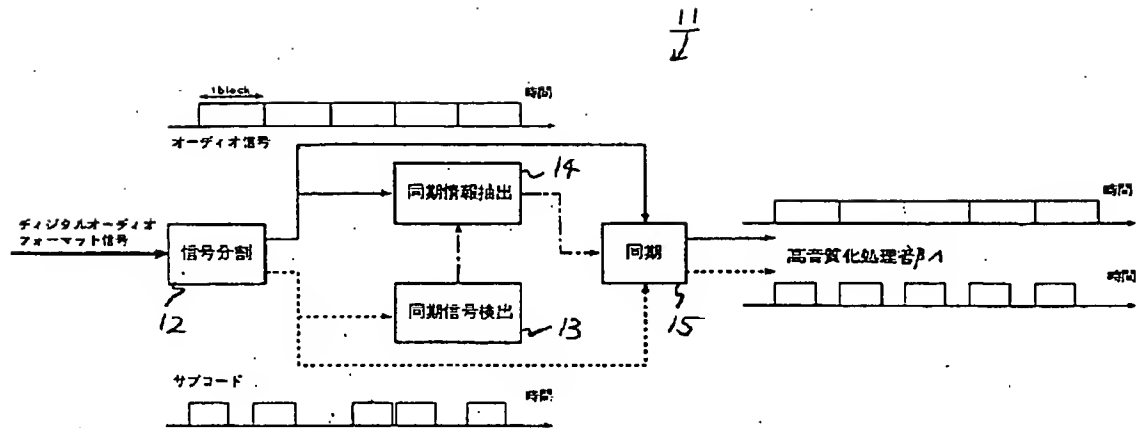
【図5】



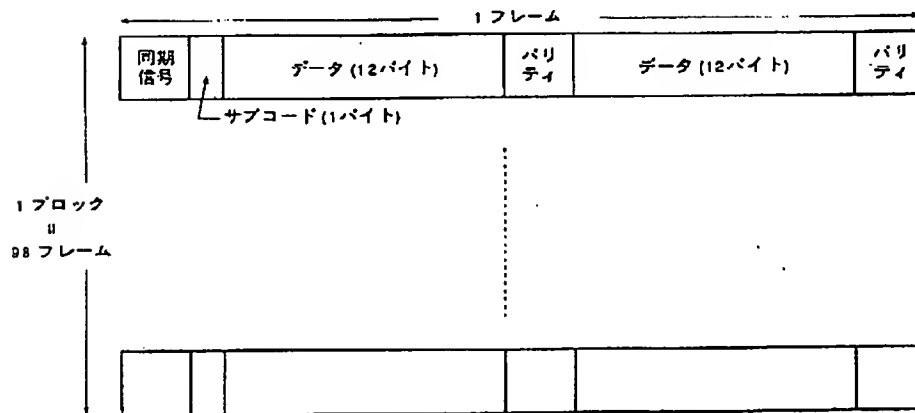
【図7】



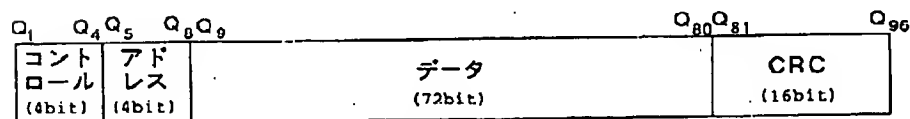
【図6】



【図8】



【図10】



Qチャネルのフォーマット